

**ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ
FAKULTA STAVEBNÍ
Katedra technologie staveb**



**BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
Stavebně technologický projekt – Hala
GUHRING**

Příloha č. 6 Technologický postup pro zemní práce

Jan Jarošík

2018

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Rostislav Šulc, Ph.D

Obsah

1	Technologický postup pro zemní práce	3
1.1	Základní informace o objektu	3
1.2	Popis realizovaných objektů	3
1.3	Vymezení předmětu prováděných prací.....	4
2	Vstupní materiály a výrobky.....	4
2.1	Výpis vstupního materiálu pro odkopávky	4
2.2	Výpis vstupního materiálu pro pažení.....	5
2.3	Zásady manipulace, doprava a skladování materiálu.....	7
2.4	Metody kontroly kvality materiálu	7
3	Pracovní podmínky	8
3.1	Přípravenost pracoviště	8
3.2	Struktura pracovních čet	8
3.3	Bezprostřední podmínky pro práci.....	9
3.4	Stroje a přístroje, pracovní pomůcky	9
3.5	Technologický postup doplněný postupovým diagramem	10
4	Jakost provedení	11
4.1	Metody kontroly jakosti výsledného provedení.....	11
4.2	Závazné kvalitativní parametry, referenční hranice.....	12
5	BOZP a PO	12
5.1	Vymezení opatření pro zajištění BOZP a PO	12
5.2	Vymezení odpovědnosti za dodržování těchto podmínek	12
6	Vliv na životní prostředí	13

1 Technologický postup pro zemní práce

Tato příloha obsahuje podrobný technologický postup pro provádění zemních prací všech stavebních objektů, realizovaných v prvních 4 fázích výstavby objektu.

Závazné právní předpisy jsou:

- Nařízení vlády č. 591/2006 Sb. v novele 136/2016 Sb. Požadavky na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništi; [27]
- Zákon č. 309/2006 Sb. novela 88/2016 Sb. Zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci; [28]
- Nařízení vlády č. 378/2001 Sb. Nařízení vlády, kterým se stanoví bližší požadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a náradí;

1.1 Základní informace o objektu

Adresa stavebního pozemku: Na Šachtě 65, 330 21 Líně

Stavba: Hala GÜHRING

Stupeň dokumentace: Dokumentace k ceně díla;

Investor: GÜHRING s.r.o., Na Perkách 608, 330 21 Líně, IČ: 491 94 291;

Generální projektant: Ing. Ivan Šillar;

Generální dodavatel: Lesní stavby s.r.o., Palackého 764, Nýrsko;

1.2 Popis realizovaných objektů

Podrobné informace o rozměrech prováděných zemních prací, se nalézají v hlavním dokumentu této bakalářské práce v bodech 2.2.6 a 2.4 v podkapitolách které řeší základové konstrukce objektů.

Budované objekty stojí na pozemku volně, terén pozemku je mírně svažité. Geologický profil pozemku je popsán v bodě 2.2.4. hlavního dokumentu.

1.3 Vymezení předmětu prováděných prací

Tento technologický postup řeší odkopávku terénu 1 na úroveň provádění pilot, okopávku 2 teras na severním konci pozemku, provedení pilot, výkopy jam pro základové konstrukce opěrné zdi 1 a opěrných zdí anglických dvorků, odvodňovací a drenážní systém. Objemově největší je odkopávka 2 kterou tvoří téměř 6700 metrů krychlových zeminy. Odkopávka 1 je menší, má objem 3336 metrů krychlových zeminy. Objemy jam základových konstrukcí jsou pak řádově menší a bude pro ně použito menší rypadlo. To je výhodnější také z důvodu menších nároků na prostor.

Dále do zemních prací spadá výkop a pažení výkopů pro přípojky inženýrských sítí vodovodu, plynovodu, dešťové a splaškové kanalizace. Dešťová kanalizace měří včetně odboček 187,6 metru. Přípojka vodovodu má celkovou délku 177,6 metrů, dimenze potrubí je DN 50 a materiál PE. Přípojka plynovodu měří 140,3 metrů, dimenze potrubí d160x9,5 mm 50 a materiál PE. Kanalizační splaškové potrubí je provedeno z PVC KG-DN 200 v gravitačních úsecích (92 metrů) a z PE100 – d110x12,3 mm v tlakovém úseku (58 metrů). Maximální hloubky výkopu bude dosaženo v místech provádění čistící šachty kanalizace a to 3 metry. Pracovní šířka výkopu potřebného pro práci na potrubí bude maximálně 3,7 metru. Z důvodu potřeby pouze krátkodobého zapažení a velké délky přípojek bude použito systémové standardní pažení SBH 600. Jedná se o pažící systém prováděný zatlačováním. [12]

2 Vstupní materiály a výrobky

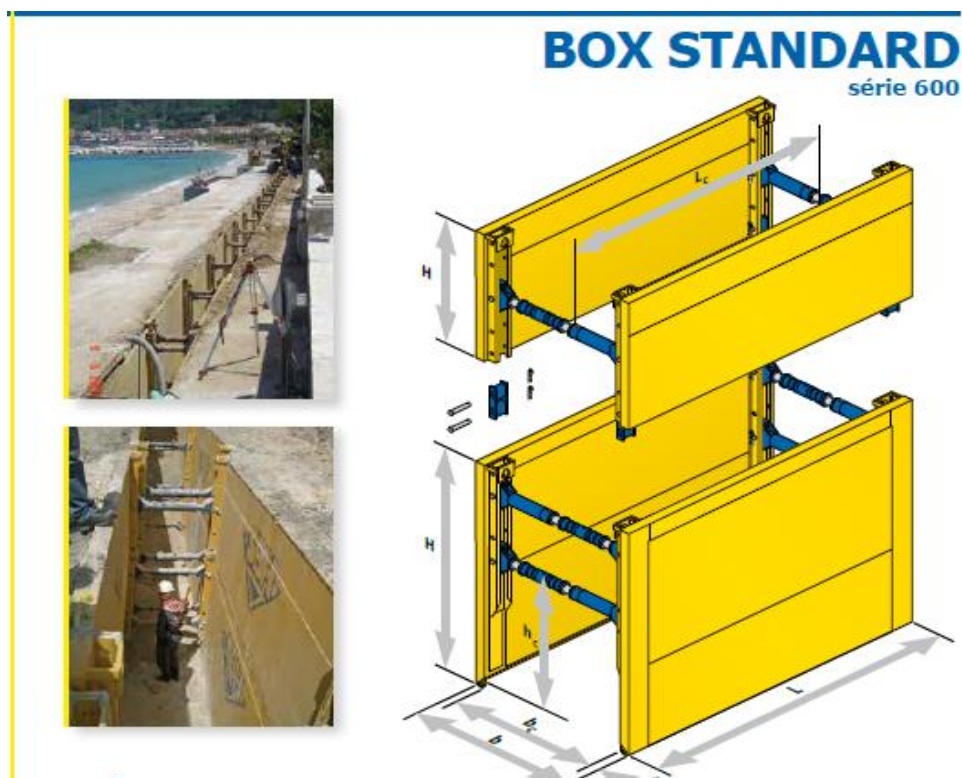
2.1 Výpis vstupního materiálu pro odkopávky

Vstupním materiálem pro samotné výkopy jsou pouze pohonné a provozní hmoty pro rypadlo a odvozní prostředky.

2.2 Výpis vstupního materiálu pro pažení

Tab. č. 05 Vstupní materiál pro pažení. [12]

Prvek	Délka (mm)	Výška (m)	Váha (kg)	Počet (ks)
Box 1	6000	1,4	2390	10
Box 2	6000	2,6	3670	10
Box 3	3000	1,4	1205	5
Box 4	3000	2,6	2075	5
Vřeteno spojovací	980-1260	-	65	80
Nastavovací mezikusy	500	-	19,8	200



Obr. č. 08 Pažící box standard [12]



Vřeteno typ 031 / 085 modré

počet mezitrubek po 0,50m	délka vřetena pracovní šířka b_c [m]	šířka příkopu b [m]	šířka příkopu b [m]	šířka příkopu b [m]	šířka příkopu b [m]	přípustná tlaková síla F [kN]	váha celkem G [kg]
		lehký box	box Extra	box Standard	šachtový box		
0	0,98 – 1,26	1,11 – 1,39	1,15 – 1,43	1,20 – 1,48	2,00 – 2,28	468	65,0
1	1,48 – 1,76	1,61 – 1,89	1,65 – 1,93	1,70 – 1,98	2,50 – 2,78	403	84,8
2	1,98 – 2,26	2,11 – 2,39	2,15 – 2,43	2,20 – 2,48	3,00 – 3,28	348	104,6
3	2,48 – 2,76	2,61 – 2,89	2,65 – 2,93	2,70 – 2,98	3,50 – 3,78	299	124,4
4	2,98 – 3,26	3,11 – 3,39	3,15 – 3,43	3,20 – 3,48	4,00 – 4,28	254	144,2
5	3,48 – 3,76	3,61 – 3,89	3,65 – 3,93	3,70 – 3,98	4,50 – 4,78	210	164,0
6	3,98 – 4,26	4,11 – 4,39	4,15 – 4,43	4,20 – 4,48	5,00 – 5,28	165	183,8

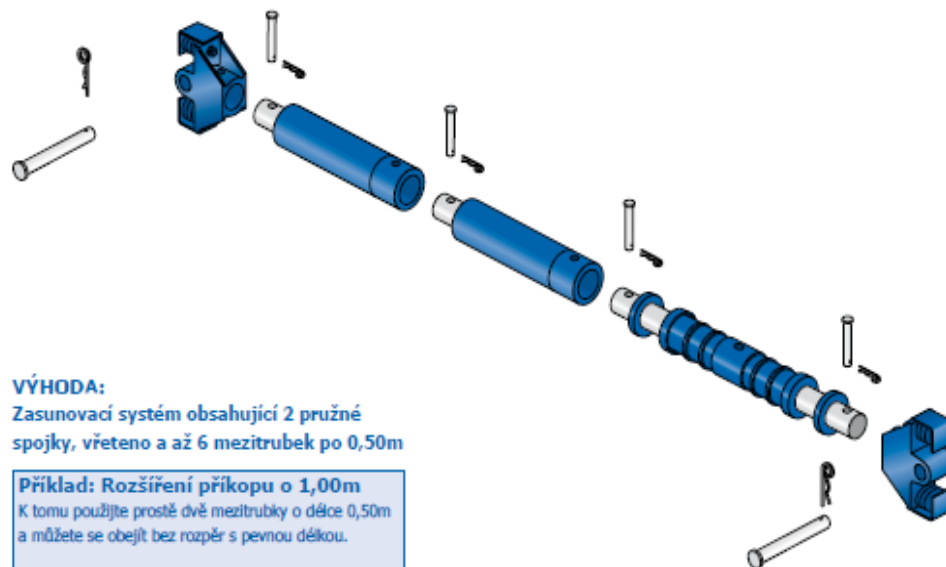
Obr. č. 09 Rozměry spojovacího vřetene [12]

Desky



délka desek L [m]	výška desek H [m]	tloušťka t_n [mm]	délka vkláda- né desky L_c [m]	vkládané desky h_c [m]	přípustný zemní tlak [kN/m ²]	váha na box [kg]
3,00	2,40	107	2,60	1,50	47,5	1950
	2,60					2075
1,40	1205					
3,50	2,40			3,10		1,50
	2,60		2320			
1,40	1350					
3,70	2,40		3,30	1,50	38,5	2270
	2,60					2445
1,40	1410					
4,00	2,40	3,60	1,50	35,6	2400	
	2,60				2560	
1,40	1495					
4,50	2,40	127	4,10	1,50	33,7	2910
	2,60					3090
1,40	1880					
5,00	2,40			4,60		1,50
	2,60		3360			
1,40	2050					
5,50	2,40		5,10	1,50	27,6	3415
	2,60					3635
1,40	2220					
6,00	2,40	5,60	1,50	24,5	3670	
	2,60				3910	
1,40	2390					

Obr. č. 10 Rozměry a hmotnosti stěnových desek pažení [12]



Obr. č.11 Detail spojovacího vřetene [12]

2.3 Zásady manipulace, doprava a skladování materiálu

Potřebné pažící desky, rozpěry, spojky a manipulační lana budou na stavbu dodány z půjčovny pomocí nákladních automobilů. Desky budou skladovány ve stohách naležato, vnitřní stranou směrem dolů, maximálně 5 kusů na sobě. Spojovací vřetena a jejich mezikusy budou dovezeny a skladovány v železných boxech. Spodní deska stohu bude uložena na podklad z tvrdého dřeva nebo betonu alespoň 10 cm vysoký, nikdy ne přímo na zem. [12]

Manipulace s pažícími deskami je kvůli vysoké hmotnosti možná pouze pomocí stavební mechanizace, nejčastěji rypadla nebo nakladače s dostatečnou únosností. Spojování pažících desek pomocí vřeten provádějí vždy minimálně 2 pracovníci. Spojování musí proběhnout v době kdy je jedna deska bezpečně zapřená a druhou bezpečně drží stavební stroj, aby nedošlo k pádu desky na pracovníky.

2.4 Metody kontroly kvality materiálu

Při převzetí bedničního materiálu na stavbě odpovědný pracovník zkontroluje pohledem rovinnost, znečištění, funkčnost a počet všech prvků dle dodacího listu. Prvky

pažícího systému, u kterých budou nalezeny závažné vady, které by bránily bezpečnému užívání, nebudou převzaty.

3 Pracovní podmínky

3.1 Přípravenost pracoviště

Práce na odkopávce 1 začíná po sejmutí živičných povrchů a povrchů ze silničních panelů, zbourání stávajících objektů a likvidaci starých přípojek sítí. Odkopávka 2 započne se skončením provádění pilot opěrné stěny 2.

Pažení výkopů pro přípojky a jejich provádění bude probíhat v době provádění základových konstrukcí hlavního objektu a po provedení první části odkopávky 2. Na staveništi tak již bude proveden hlavní objem zemních prací.

Staveniště bude v době provádění zemních prací již oploceno, napojeno na staveništní rozvod elektřiny a staveništní napojením na vodovod. Na staveništi je zřízeno buňkoviště a sociální zázemí. Na okraji stavebního pozemku se nachází dostatečně velká deponie pro výkopek, kde bude zemina skladována na hromadě o maximální výšce 2,5 metru, aby se zmenšil vliv sedání. Je již také zřízena staveništní komunikace a na jejím konci při výjezdu do ulice Na Šachtě zprovozněna čistící stanice vozidel.

Před přivezením pažících dílců musí být hotova odkládací únosná plocha, s povrchem z hrubého šterku. Tato skládka pažících dílců musí být napojena na staveništní komunikaci.

3.2 Struktura pracovních čt

V pracovní čtetě pro odkopávky budou následující pracovníci:

- Obsluha velkého rypadla, které bude provádět samotný odkop zeminy;
- Obsluhy odvozních prostředků k plynulému odvozu výkopku;

Minimální počet pracovníků je 2, optimální pak dle návrhu strojních sestav 5.

V pracovní čtetě pro základové konstrukce budou následující pracovníci:

- Obsluha malého rypadla, které bude provádět samotný výkop patek;
- Obsluhy odvozních prostředků k odvozu výkopku;

- Pomocní dělníci ve dvojicích, kteří ručně dočistí stěny patek;

Minimální počet pracovníků je 4, optimální pak dle návrhu strojních sestav 8.

V pracovní četě pro pažení a výkop rýh sítí budou následující pracovníci:

- Obsluha velkého rypadla, které bude provádět samotný výkop, umisťovat do něj pažící boxy a zatlačovat je do požadované hloubky.
- Obsluha nakladače, který bude převážet jednotlivé prvky pažení do blízkosti prováděného výkopu.
- Minimálně 1 pár, lépe 2 páry dělníků, kteří pracují společně a jsou proškoleni ve spojování všech prvků pažícího systému. Provádějí spojování prvků do montážních boxů.
- Vazač, který má platný vazačský průkaz a zodpovídá za správné uvázání zdviháných předmětů.
- Pokud při napojování více boxů nad sebe jsou ve výkopu pracovníci, o kterých nemá obsluha rypadla přehled, je nutno mít navíc navigátora.

Minimální počet pracovníků je 5, optimální pak 8.

3.3 Bezprostřední podmínky pro práci

Výkopové a pažící práce se budou provádět pouze za teplot trvale nad bodem mrazu. Dále se práce přeruší při nebo po dlouhých srážkách, které by výrazně zvýšili lepivost a snížili soudržnost zeminy.

3.4 Stroje a přístroje, pracovní pomůcky

Pásové rypadlo Caterpillar 312 E pro výkop patek, základových jam, svahování, odvodnění, začišťování. [5]

Pásové rypadlo Caterpillar 324 E pro odkopávky, výkopy rýh a jam nových sítí, montáž pažení. Hloubkový dosah 6 metrů, výška řezu 9,2 metru, minimální síla na zdvih břemene, s úvazem ve výšce 4,5 metru nad terénem, ve vzdálenosti 7,5 metru je 4800 kg. [6]

Nakladač kolový Caterpillar 966M s lopatou se zuby na manipulaci s materiálem, upnutou na čep, únosnost na zavěšené břemeno minimálně 4000 kg. [3]

Dozer Caterpillar D8T pro srovnávání povrchů. [4]

Nákladní automobily Tatra 815 S1/S3. [8]

Ruční nářadí pro pomocné dělníky: lopaty, krumpáče.

3.5 Technologický postup doplněný postupovým diagramem

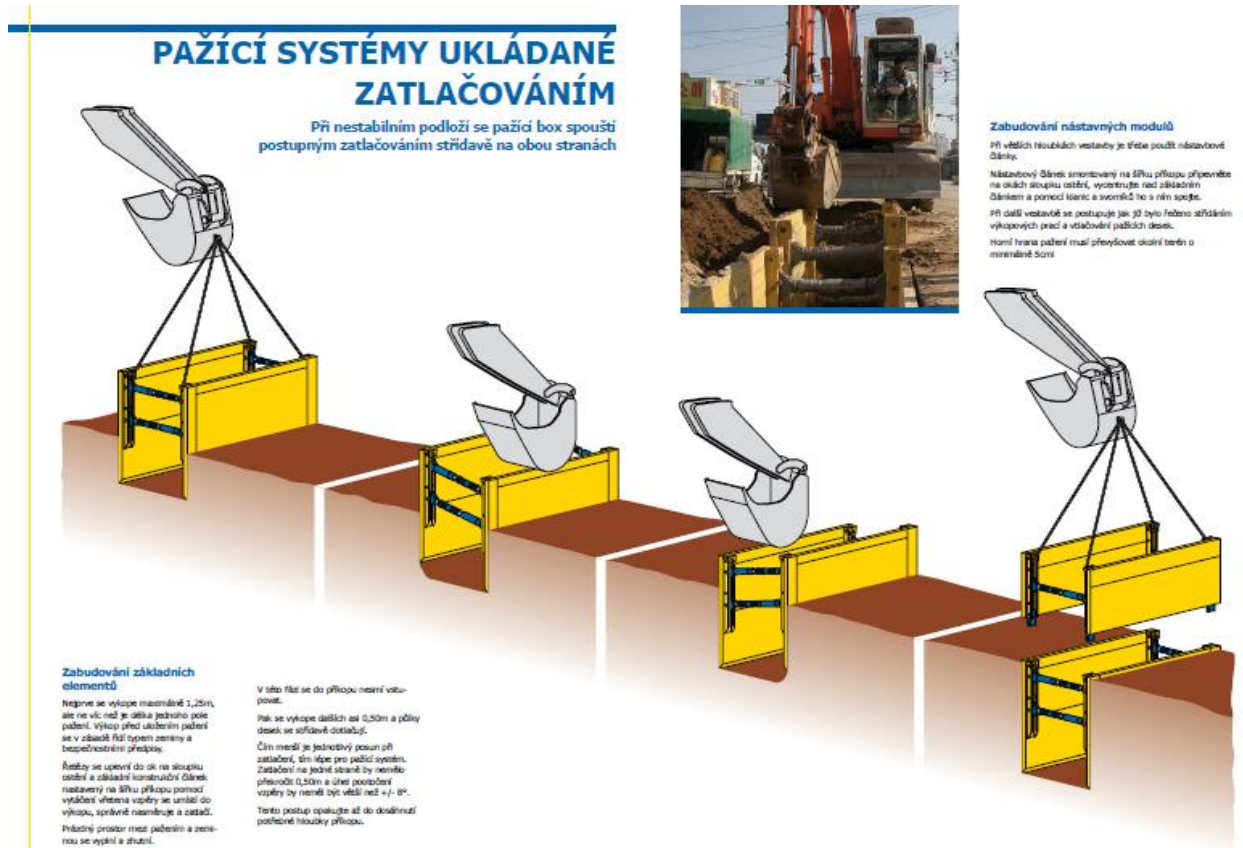
Postup pro odkopávku.

1. Nejprve dojde k vytyčení odkopávky pomocí totální stanice geodety. Významné rohy výkopů budou označeny zatlučením dřevěných kolíků.
2. Rypadlo postupuje od nejnižšího místa odkopávky směrem do svahu a rýpe zeminu.
3. Po nabrání se rypadlo otáčí o 90 nebo 180 stupňů kolem své osy a vysype zeminu do odvozního prostředku.
4. Bod 1 a 2 se opakuje do naplnění odvozního prostředku, následně dojde k jeho odjezdu a přistavení prázdného.

Postup pro pažení výkopů sítí.

1. Nejprve dojde k vytyčení trasy sítí pomocí totální stanice geodety. Významné body zlomů budou označeny zatlučením dřevěných kolíků.
2. Vykopání rýhy nebo jámy na délku a šířku 1 boxu, s vyspáváním zeminy na jednu stranu výkopu do vzdálenosti 5 metrů, nebo do odvozního prostředku. Maximální hloubka nezapaženého výkopu před montáží pažení je 1,25 metru nebo menší u nesoudržné zeminy.
3. Před nebo během kopání se v dosahu rypadla sestaví pažící box.
4. Ten se následně pomocí řetězů na sloupcích ostění rypadlem zdvihne a umístí do výkopu.
5. Následuje zatlačování lžící rypadla střídavě na obě pažící stěny.
6. Po dosažení prozatímního dna se prostor mezi pažením a zeminou zasype a zhutní. Během této činnosti se ve výkopu nesmějí pohybovat žádní pracovníci.

7. Následně se pokračuje vykopáním dalších asi 0,5 metru a zatlačením na nové dno. Jednorázový posun při zatlačování nesmí překonat 0,5 metru a sklon vzpěr více než 8°.
8. Pokud se horní hrana pažení dostane na 5 centimetrů od terénu je třeba box nastavit dalším. To se provede opět pomocí rypadla. Následně se oba boxy spojí pomocí klanic a svorníků.
9. Postup zatlačování a nastavování boxů opakujeme, dokud dno výkopu nedosáhne požadovanou hloubku



Obr. č. 12 Diagram montáže pažení [12]

4 Jakost provedení

4.1 Metody kontroly jakosti výsledného provedení

Kontrolu správnosti hloubky a půdorysných rozměrů výkopů provede stavbyvedoucí pomocí nivelačního přístroje a nivelační latě.

Kontrola kvality provedeného bednění bude prováděna vždy před začátkem provádění prací na přípojce na daném úseku. Nejprve bude provedena pohledová kontrola svislosti prvků, napojení bednicích desek na sebe, umístění všech potřebných rozpěrných vřeten pro aktuální výšku stěny bednění. Následovat bude manuální kontrola spojů mezi pažícími deskami a rozpěrnými vřeteny.

4.2 Závazné kvalitativní parametry, referenční hranice

Výkopy musejí být provedeny se správným sklonem svahu, aby nedocházelo k jeho sesuvu.

Pažení musí být provedeno tak, aby mezi boxy následujícími za sebou nedocházelo k sesuvu zeminy, aby vrchní hrana pažení byla minimálně 5 cm nad povrchem.

Závazná světlá šířka výkopu je požadována minimálně 100 cm u rovných úseků výkopů. V místech ohybů, zakřiveného potrubí a napojování vedlejších ramen bez šachty pak 150 cm. Světlý rozměr jámy v místě čistící či kontrolní šachty je požadován ve všech směrech minimálně o 60 cm větší, než je vnější rozměr šachty.

Světlé vzdálenosti protilehlých stěn pažení se budou, při pochybnostech o dodržení předepsaného rozměru, před začátkem provádění potrubí měřit metodou posuzování vzdálenosti 2 protilehlých stavebních konstrukcí dle ČSN 73 0205 s povolenou odchylkou 50 mm.

5 BOZP a PO

5.1 Vymezení opatření pro zajištění BOZP a PO

Tato opatření jsou vymezena v technické zprávě zařízení staveniště, která je přílohou č. 4 této bakalářské práce.

5.2 Vymezení odpovědnosti za dodržování těchto podmínek

Odpovědnost za dodržování podmínek BOZP při provádění zemních prací a pažení výkopů pro inženýrské sítě na stavbě má stavbyvedoucí a vedoucí pracovní čtyř, který byl o požadavcích na BOZP řádně proškolen stavbyvedoucím a který proškolení stvrdil svým podpisem v knize školení.

Za opatření PO stavebních strojů zodpovídá jejich strojník. PO pracovišť v tomto postupu není řešena, jelikož se na nich nenalézají žádné hořlavé materiály.

6 Vliv na životní prostředí

Vlivy stavby na životní prostředí je podrobně popsán v bodě 10 technické zprávy zařízení staveniště, která je přílohou č. 5 této bakalářské práce.